



Рис. 2. Зависимость выхода крупного или суммы крупного и среднего продукта от скорости воздушного потока

Кроме того, при такой организации процесса для разгрузки промежуточного продукта из осадительной камеры не потребуется герметичный питатель. В модернизированной осадительной камере можно предусмотреть щелевое отверстие для разгрузки промежуточного продукта, площадь сечения которого должна обеспечить скорость потока в щели равной скорости в зазорах жалюзийной решетки.

Проведенные конструкторские расчеты показали, что при заданной производительности 115 т/ч размеры жалюзийной решетки составят 1000×3500 мм, а энергозатраты на тонну переработанного продукта – менее 1 кВт/т.

В заключение можно сказать, что проведенные исследования еще раз показали возможность эффективного применения воздушной пневмосепарации для получения качественных сыпучих продуктов из отходов переработки горных пород.

УДК 662.74

Сергеева А. А., Гордеева И. С., Нгуен К. З., Картавец С. В.
 Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова
 Atomic_kitten_zr@mail.ru, 5otl@mail.ru, Kartavzw@mail.ru

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛА РАСКАЛЕННОГО КОКСА В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Черная металлургия – важнейшая отрасль народного хозяйства, которая потребляет большое количество топливно-энергетических ресурсов, в частности в ее составных частях: коксохимическом и агломерационном производствах. Учитывая, что металлургические предприятия работают в едином комплексе с коксохимическими заводами, утилизация тепла продуктов коксования

также оказывает существенное влияние на топливно-энергетический баланс черной металлургии [1].

Предлагается направить теплоту кокса в процессе сухого тушения кокса на нагрев высокотемпературного сыпучего материала, в частности карбоната кальция (CaCO_3).

Данная работа посвящена исследованию времени нагрева кусочка известняка за счет теплоты раскаленного кокса с целью получения добавок для агломерации, а именно получения извести.

В процессе выдачи кокса из коксовой печи раскаленный кокс смешивается с мелким известняком (< 10 мм) в специальном смесительном устройстве – установке сухого тушения кокса (УСТК).

В качестве модели рассмотрен кусочек известняка сферической формы, диаметром 10 мм.

Было рассчитано время, за которое этот кусочек нагреется от 0°C до температуры разложения ($850\text{--}900^\circ\text{C}$) [2]. Кокс, засыпаемый в УСТК, имеет начальную температуру 1200°C .

В начальный момент времени все точки кусочка известняка с радиусом 5 мм имеют одинаковую температуру. При заданных условиях, температура для любой точки шара будет функцией только времени и радиуса. Следовательно, время нагрева известняка определяется с учетом критериев подобия Био (Bi) и Фурье (Fo) и напрямую зависит от его размеров [3].

Результаты расчетов представлены в таблице.

Длительность нагрева кусочков известняка

Радиус известняка r , мм	Время нагрева τ , с
1	0,8
2	3
3	6,9
4	12,2
5	19

Из расчетов видно, что с увеличением радиуса кусочка известняка время нагрева увеличивается. Так чтобы нагреть CaCO_3 диаметром 10 мм до температуры разложения, потребуется 19 с.

Так как получение извести на сегодняшний день очень энергоемкое и энергозатратное производство, то возможным и целесообразным является пустить тепло потушенного кокса на нагрев сыпучего высокотемпературного материала, в частном случае – CaCO_3 , с целью получения извести, с последующим его применением в агломерационном производстве, о чем свидетельствуют проведенные расчеты.

Список литературы

1. Теплотехнические расчеты установок силикатной промышленности / Гинзбург Д. Б. [и др.]. М. : Промстройиздат, 1951.
2. Metallurgy чугуна : учебник для вузов / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев [и др.]; под ред. Е. Ф. Вегмана. 3-е изд., перераб. и доп. М. : ИКЦ «Академкнига», 2004. 774 с.
3. Исаченко В. П., Осипов В. А., Сукомел А. С. Теплопередача : учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Энергоатомиздат, 1981. С. 89.

УДК 691.43

Скворцова Е. В., Сидорова О. В., Павлова И. А.
Уральский федеральный университет,
htko@yandex.ru

ЛЕГКОПЛАВКИЕ ГЛИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

В данной работе исследовали свойства глинистого сырья Байновского месторождения для последующего его применения в производстве керамических материалов. Применение легкоплавких глин в производстве керамических плиток, майолики, в пропантах и др. позволит заменить часть дорогостоящего сырья на более дешевое, что приведет к снижению затрат на приобретение ресурсов.

Исследованиями установлено, что глина является низкодисперсным сырьем с содержанием частиц менее 10 мкм 46,4 мас. %, относится к сырью с мелкими включениями, умеренно пластичная с числом пластичности 13. Это среднечувствительная к сушке и среднесохнувшая глина (воздушная усадка составила 10,5 %). По минеральному составу глина относится к монтмориллонитовым (по данным РФА обнаружен минерал нонтронит – железистая разновидность монтмориллонита) с примесью известняка и доломита. При обжиге глины в интервале температур от 850 до 950 °С глина спекается до водопоглощения 12–11 %, кажущаяся плотность составляет 2,04–2,05 г/см³.

Предположительно данная глина может быть использована для производства пропантов после тонкого измельчения, гранулирования и обжига. Пропанты – гранулированные алюмосиликатные порошки, предназначенные для интенсификации добычи нефти способом гидравлического разрыва пласта (ГРП). По внешнему виду пропанты – серый песок, гранулы которого размером с крупное маковое зерно. Каждая гранула – это элементарное керамическое изделие, полученное путем высокотемпературного обжига специального фракционированного глинозема. При этом гранулы приобретают высокую механическую прочность: один квадратный сантиметр этого песка удерживает, не разрушаясь, до 8 тонн груза.